

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/014023

International filing date: 01 August 2005 (01.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-238270  
Filing date: 18 August 2004 (18.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 September 2005 (09.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 8 月 1 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 3 8 2 7 0

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 2 3 8 2 7 0  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 株式会社放電精密加工研究所

2 0 0 5 年 8 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P2K054
【提出日】	平成16年 8月18日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	B30B 15/00
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県厚木市飯山3 1 1 0 番地 株式会社放電精密加工研究所内
【氏名】	二村 昭二
【発明者】	
【住所又は居所】	神奈川県厚木市飯山3 1 1 0 番地 株式会社放電精密加工研究所内
【氏名】	海野 敬三
【特許出願人】	
【識別番号】	000154794
【氏名又は名称】	株式会社放電精密加工研究所
【代理人】	
【識別番号】	100074848
【弁理士】	
【氏名又は名称】	森田 寛
【電話番号】	03-3807-1151
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	012564
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

平板状に形成された基板と、

この基板に一方の端部が直交するように設けられた複数のガイド体と、

ガイド体の他方の端部にガイド体と直交するように設けられた平板状の支持体と、

ガイド体にガイドされ基板と支持体との間を摺動自在に設けられたスライドプレートと

、スライドプレートをガイド体に対して摺動可能に駆動する第 1 のモータと、

第 1 のモータの出力軸に連結されるとともに支持体に対してガイド体と平行に回転自在に軸承されたボールねじ軸と、

ボールねじ軸と螺合するナット部材を備えると共に、上端がナット部材に固着され下端がスライドプレートに固着された、ボールねじ軸およびナット部材内のねじ溝とナット部材に内蔵するボールとの接触位置を微小変化させる差動機構とを備えた連結機構とを有し

、第 1 のモータによって駆動されるボールねじ軸の正逆回転によりスライドプレートが上下動し、基板に載置された被加工物を定点加工する構造の電動プレス装置において、

前記連結機構の差動機構は、

外周面に螺旋状に進行する摺動溝が設けられた円筒状のナット昇降スリーブと、

ウォームホイール歯片が外周面に設けられると共にナット昇降スリーブの摺動溝に嵌合され摺動自在に係合する案内係合部が内周面に設けられた環状部を有するナット昇降プレートと、

ウォームホイール歯片と噛み合う正逆回転可能なウォームと、

ウォームを回転自在に軸承し、ナット昇降スリーブの摺動溝にナット昇降プレートの案内係合部が嵌合されてなるナット昇降組立て体を収納すると共に、ナット昇降プレートの環状部を回転自在にかつその軸方向への動きを拘束した形態でナット昇降プレートを収納し、ナット昇降スリーブを軸方向に摺動自在にかつその半径方向を拘束した形態でナット昇降スリーブを収納する、底面がスライドプレートに固着された収納体とを備え、

かつウォームを正逆回転可能に駆動する第 2 のモータ

を備えてなることを特徴とする電動プレス装置。

【請求項 2】

前記ナット昇降プレートの有する案内係合部が上下の 2 つの平面と当該 2 つの平面とを結ぶ垂直面とをもつ、断面形状で実質的にコ字形状をそなえ、

かつ前記ナット昇降スリーブの有する摺動溝が、前記ナット昇降プレートの有する案内係合部の前記上下の 2 つの平面と前記垂直面とに対応する形状の実質的にコ字形状をもつ溝で構成されている

ことを特徴とする請求項 1 記載の電動プレス装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動プレス装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、例えば板金加工等に使用される電動プレス装置に関するものであり、特にモータで駆動されるボールねじ軸とそのナット部とを用いたボールねじ係合で押圧子を往復運動、例えば上下動運動させる機構で、ミクロン単位の正確な位置制御を要する定点加工を行うようにした電動プレス装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

モータで駆動されるボールねじ軸とそのナット部とを用いたボールねじ係合で押圧子を上下動させる従来の電動プレス装置として、本出願人はすでに、特許文献１および特許文献２に記載した電動プレス装置を提案している。

【０００３】

図１７は従来の電動プレス装置の要部縦断面正面図、図１８は図１７の矢視Ｘ－Ｘの要部断面平面図を示している。図１７および図１８は特許文献１に開示される構成を示している。

【０００４】

図１７、図１８において、１０はベースであり、例えば長方形の平板状に形成されており、その四隅にはガイド柱２０が立設されている。このガイド柱２０の上端部には、長方形の平板状に形成された支持板３０が、締結部材３３を介して固定されている。

【０００５】

次に４０はねじ軸であり、支持板３０の中央部に軸受３４を介しかつ支持板３０を貫通するように正逆回転可能に支持されている。５０は可動体であり、前記ガイド柱２０に対して、その軸線方向に移動可能に係合されている。３１は主軸モータであり、支持板３０上に設けられてねじ軸４０を回転して可動体５０を駆動する。６０はナット部材であり、つば部６１を有するナット部６２と前記ねじ軸４０とがボールねじ係合により螺合されると共に、ナット部６２を固着している円筒部６３の外周面には、差動用おねじ６４が設けられている。

【０００６】

６５は差動部材であり、中空円筒状に形成され、その内周面に前記差動用おねじ６４と螺合する差動用めねじ６６が設けられている。６７はウォームホイールであり、前記差動部材６５に一体に固着され、かつウォームギヤ６８と係合するように形成されている。

【０００７】

ウォームギヤ６８の中心部にウォーム軸が挿通固着されると共に、ウォーム軸はその両端部に可動体５０内に設けられた軸受によって回転可能に設けられている。

【０００８】

９１は押圧子、９２は載置台であり、前記可動体５０の中心部下面に着脱可能に設けられている。なお主軸モータ３１およびモータ６９は、図示省略した制御手段を介して所定の信号を印加して制御駆動可能に構成されている。

【０００９】

上記の構成により、主軸モータ３１に所定の信号を供給して動作させると、ねじ軸４０が回転し、ナット部材６０を備えた可動体５０が降下し、押圧子９１は初期高さ $H_0$ から定点加工高さ $H$ まで降下し、被加工物 $W$ に対して定点加工が行われ、加工終了後、主軸モータ３１の逆作動により可動体５０が上昇し、押圧子９１は初期高さ $H_0$ の位置に復帰する。なお上記 $H_0$ 、 $H$ の値の計測およびモータ３１の制御については、図示しない計測手段や図示しない制御手段によって行われる。このような加工操作を定点加工と呼んでおく。

【００１０】

上記の定点加工が予め設定された回数に到達した場合、または定点加工の都度、図１７

に示す位置、すなわち押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  の位置において主軸モータ 3 1 の作動を停止させ、差動部材 6 5 を回転させるモータ 6 9 に予め設定された信号が供給される。これによりモータ 6 9 が所定角度だけ回転し、ウォームギヤ 6 8 およびウォームホイール 6 7 を介して差動部材 6 5 が所定角度だけ回転する。この差動部材 6 5 の回転により、ナット部材 6 0 が停止しかつロックされた状態、すなわち停止した差動用おねじ 6 4 に対して差動用めねじ 6 6 が回転するから、可動体 5 0 が変位する。

#### 【0011】

可動体 5 0 の変位により、押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  も当然に変化するが、このままねじ軸 4 0 を回転させると、所定の定点加工が実行できない。このため、次に制御された若干の信号を主軸モータ 3 1 に供給してねじ軸 4 0 を微小回転させ、前記の可動体 5 0 および押圧子 9 1 の変位を相殺し、押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  を一定に保持する操作を行う。

#### 【0012】

上記のねじ軸 4 0 の回転により、ねじ軸 4 0 とナット部 6 2 との相対位置が変化する。すなわちボールねじ係合に形成されたボールとボール溝との相対位置を変化させることができ、定点加工を確保しつつ、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができ、以後継続して定点加工を行うことができる。

#### 【0013】

なお、言うまでもなく、図 1 7 を参照して説明した所の、可動体 5 0 の位置の変位を相殺する主軸モータ 3 1 による動作は、押圧子 9 1 による押圧が行われていない無負荷の状態の下で行われるようになっている。

#### 【0014】

図 1 9 は従来の電動プレス装置の構成図、図 2 0 は可動体と差動キイとを示す要部断面図である。図 1 9 および図 2 0 は特許文献 2 に記載した構成を示している。

#### 【0015】

図 1 9、図 2 0 における符号 1 0、2 0、3 0、3 1、3 3、4 0、6 2、9 1、9 2、W は図 1 7、図 1 8 に対応している。そして符号 5 1 はスライドプレート、7 0 は可動装置、7 1 は第 1 の可動体、7 2 は第 2 の可動体、7 3 は差動キイ、7 4 は駆動ねじ軸、7 5 はパルスモータ、7 6 は支持部材、7 7 はガイドプレート、7 8 は取付部材、7 9 はガイド溝、8 0 は斜面部、8 1 は差動キイ 7 3 の側面部に一体に形成された突条、8 2 は第 1 の可動体 7 1 および第 2 の可動体 7 2 内に設けられた凹溝、8 3 は第 1 の可動体 7 1 内に設けられかつ斜面部 8 0 と同じ傾斜角度をもつように形成された斜面部、8 4 は差動キイ 7 3 の底面部、8 5 は第 2 の可動体 7 2 内に設けられた水平の支持面を夫々表している。

#### 【0016】

図 1 9、図 2 0 に示す所の特許文献 2 に対応する構成においても特許文献 1 に対応する構成と同様に、一回または複数回の定点加工の後に、ねじ軸 4 0 とナット部 6 2 との相対位置を変化させる。

#### 【0017】

上記図 1 9、図 2 0 の構成により、図 1 9 においてモータ 3 1 に所定のパルス数を印加して作動させると、ねじ軸 4 0 が回転し、第 1 の可動体 7 1、第 2 の可動体 7 2 およびこれらを連結する差動キイ 7 3 からなる可動装置 7 0 が下降し、押圧子 9 1 は初期高さ  $H_0$  から定点加工高さ  $H$  まで下降し、被加工物 W に対して定点加工が行われ、加工終了後、モータ 3 1 の逆作動により可動装置 7 0 が上昇し、押圧子 9 1 は初期高さ  $H_0$  の位置に復帰する。

#### 【0018】

上記の定点加工が 1 回あるいは予め設定された回数に到達した場合、または定点加工の都度、押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  の位置においてモータ 3 1 の作動を停止させ、パルスモータ 7 5 に予め設定されたパルス数を印加する。これによりパルスモータ 7 5 が所定数だけ回転し、駆動ねじ軸 7 4 を介して差動キイ 7 3 が水平方向に微小移動する。この差動キイ 7 3 の移動により第 1 の可動体 7 1 と第 2 の可動体 7 2 とが上下方向に相対移動し、可

動装置 7 0 の位置が変位する。この変位を相殺するための補正操作は、前記図 1 7 に示すものと同様に、モータ 3 1 に対する若干のパルス数の印加によって行い、押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  を一定に保持するのである。

【0 0 1 9】

上記の補正に伴うねじ軸 4 0 の回転により、ねじ軸 4 0 とナット部 6 2 との相対位置が変化し、ボールねじ係合に形成されたボールとボール溝との相対位置を変化させることができるから、定点加工を確保しつつ、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができるのであり、以後継続して定点加工を行うことができる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 1 8 3 9 5 公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 4 4 0 9 8 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 2 0】

特許文献 1 に示す構成においては、上述のようにねじ軸 4 0 を微小回転させ、可動体 5 0 および押圧子 9 1 の変位を相殺し、押圧子 9 1 の初期高さ  $H_0$  を一定に保持する従来の差動機構では、差動用おねじ 6 4 と差動用めねじ 6 6 とのねじ係合を用いているため、ボールとボール溝との相対位置をミクロン単位で変化させかつ一回当りの変化量を高精度で均等に保つことができる。しかし、一方、上記ねじ係合を用いているために、ねじ係合の機械的寸法が比較的微細なものとなり、強い圧力が作用する場合に機械的強度を十分に保った上でなお改善の余地があった。

【0 0 2 1】

一方、特許文献 2 に示す構成においては、楔状の差動キイ 7 3 を上下に挟む第 1 の可動体 7 1 と第 2 の可動体 7 2 とが別体であるために両者を上下方向に保持する構造即ち、図 2 0 に示すガイドプレート 7 7、取付部材 7 8、ガイド溝 7 9 を含む構成において、なお、改善の余地があった。

【0 0 2 2】

本発明は、上記の点に鑑みなされたものであり、特許文献 2 に示される所の差動キイ 7 3 が直線状に移動する構造を、いわば円周状に移動する構造にし、正確な位置制御を要する定点加工を高精度で長時間可能ならしめることができる電動プレス装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 3】

そのため本発明に係る電動プレス装置は、平板状に形成された基板と、この基板に一方の端部が直交するように設けられた複数のガイド体と、ガイド体の他方の端部にガイド体と直交するように設けられた平板状の支持体と、ガイド体にガイドされ基板と支持体との間を摺動自在に設けられたスライドプレートと

、スライドプレートをガイド体に対して摺動可能に駆動する第 1 のモータと、

第 1 のモータの出力軸に連結されるとともに支持体に対してガイド体と平行に回転自在に軸承されたボールねじ軸と、

ボールねじ軸と螺合するナット部材を備えると共に、上端がナット部材に固着され下端がスライドプレートに固着された、ボールねじ軸およびナット部材内のねじ溝とナット部材に内蔵するボールとの接触位置を微小変化させる差動機構とを備えた連結機構とを有し

、第 1 のモータによって駆動されるボールねじ軸の正逆回転によりスライドプレートが上下動し、基板に載置された被加工物を定点加工する構造の電動プレス装置において、

前記連結機構の差動機構は、

外周面に螺旋状に進行する摺動溝が設けられた円筒状のナット昇降スリーブと、

ウォームホイール歯片が外周面に設けられると共にナット昇降スリーブの摺動溝に嵌合され摺動自在に係合する案内係合部が内周面に設けられた環状部を有するナット昇降プレ

ートと、

ウォームホイール歯片と噛み合う正逆回転可能なウォームと、

ウォームを回転自在に軸承し、ナット昇降スリーブの摺動溝にナット昇降プレートの案内係合部が嵌合されてなるナット昇降組立て体を収納すると共に、ナット昇降プレートの環状部を回転自在にかつその軸方向への動きを拘束した形態でナット昇降プレートを収納し、ナット昇降スリーブを軸方向に摺動自在にかつその半径方向を拘束した形態でナット昇降スリーブを収納する、底面がスライドプレートに固着された収納体とを備え、

かつウォームを正逆回転可能に駆動する第２のモータ

を備えてなることを特徴としている。

#### 【００２４】

また更に前記ナット昇降プレートの有する案内係合部が上下の２つの平面と当該２つの平面とを結ぶ垂直面とをもつ、断面形状で実質的にコ字形状をそなえ、

かつ前記ナット昇降スリーブの有する摺動溝が、前記ナット昇降プレートの有する案内係合部の前記上下の２つの平面と前記垂直面とに対応する形状の実質的にコ字形状をもつ溝で構成されていることを特徴としている。

#### 【発明の効果】

#### 【００２５】

本発明においては、上述の構造を有することから、昇降プレートが中心軸を中心に回転せしめられる際に、当該昇降プレートの有する案内係合部が昇降スリーブの有する螺旋状に進行する摺動溝内を進行してゆき、これに対応して昇降スリーブが上または下方向に微小移動せしめられることとなる。このために、昇降プレートが回転する際に、昇降スリーブがその中心軸に対して押圧力を受けることとなる。即ち、ナット部材の中心軸に対して常に押圧力が働くことになる。

#### 【００２６】

また、昇降プレートの有する案内係合部と昇降スリーブの有する摺動溝とが、いわば３つの面で実質的に接触しているために、昇降プレートと昇降スリーブとの間に非所望なガタ付きがない。かつ案内係合部と摺動溝とが機械的にいわば頑丈な構造となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【００２７】

図１は本発明に係る電動プレス装置の主要部分のその一部分を断面にした一実施例正面図を示している。

#### 【００２８】

図１において、１は基板であり、例えば長方形の平板状に形成されており、その４隅には柱状のガイドバー（ガイド体）２が立設されている。ガイドバー２の上端部には、長方形の平板状に形成された支持板３が、締結部材４を介して固着されている。

#### 【００２９】

５はスライドプレートであり、ガイドバー２と摺動係合し、上下動摺動可能に設けられ、下部に押圧子６が固着されている。７はテーブルであり、基板１上に設けられ、被加工物Ｗが載置されるようになっている。

#### 【００３０】

支持板３にはエンコーダ内蔵のモータ（第１のモータ）８が設けられ、その軸にはガイドバー２と平行に支持されたボールねじ軸９が支持板３に設けられたスラスト軸受１１を介して回転自在に連結されている。

#### 【００３１】

支持板３とガイドバー２を自在に摺動するスライドプレート５とは、連結機構１２で連結された構造となっている。すなわち当該連結機構１２は、ボールねじ軸９と螺合するナット部材１３を備えると共に、ボールねじ軸９とナット部材１３に内蔵するボールとの接触位置を微小変化させるための差動機構１４とを備え、ナット部材１３の下端は差動機構１４の上端に固着され、そして差動機構１４の下端はスライドプレート５に固定され、支持板３に対し回転自在に軸承されたボールねじ軸９とナット部材１３とのねじ係合によっ

て、前記支持板 3 とスライドプレート 5 とが連結された構造となっている。

#### 【 0 0 3 2 】

このような構造の連結機構 1 2 により、正逆可能なモータ 8 で駆動されるボールねじ軸 9 の正回転、逆回転で、スライドプレート 5 が上昇或いは下降し、モータ 8 の適宜の回転制御でスライドプレート 5 を上下方向に往復運動させることができ、スライドプレート 5 の下端に設けられた押圧子 6 により、図 1 7 で説明した場合と同様に基板 1、すなわち基板 1 のテーブル 7 に載置された被加工物 W を定点加工することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

上記差動機構 1 4 は、ナット部材 1 3 が固着されたナット昇降スリーブ 1 5、ナット部材 1 3 方向に突出した形態でナット昇降スリーブ 1 5 を収納している収納体 1 6、ナット昇降スリーブ 1 5 と収納体 1 6 とに係合し回転することによりナット昇降スリーブ 1 5 をその軸方向に微小移動させるナット昇降プレート 1 7、及びナット昇降プレート 1 7 を回転させるウォーム 1 8 を備えている。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 および図 3 は差動機構の詳細図を示し、図 2 は図 1 の A-A 矢視図であり、図 3 は図 2 の B-B 矢視図である。図中の符号は図 1 に対応している。

#### 【 0 0 3 5 】

ナット昇降プレート 1 7 には、収納体 1 6 に設けられたウォーム 1 8 と噛み合うウォームホイール歯片 1 9 が設けられている。またナット昇降スリーブ 1 5 の外周面中央部分には僅かな角度で進行する螺旋状の摺動溝 2 1（摺動溝 2 1 の角度が誇張図示された図 5 参照）が形成されており、ナット昇降プレート 1 7 の内周面にはこのナット昇降スリーブ 1 5 の螺旋状に進行する摺動溝 2 1 に摺動係合する案内係合部 2 2（案内係合部 2 2 の角度が誇張図示された図 5 参照）が設けられている。

#### 【 0 0 3 6 】

収納体 1 6 は収納部材 2 3 とリング部材 2 4 で形成されていて、収納部材 2 3 は上記ウォーム 1 8 を回転自在に軸承すると共に、中央部に段差付の穴 2 5 が穿設されており、当該穴 2 5 の段差と収納部材 2 3 の上面に固着されたリング部材 2 4 とで形成された環状空間を有する。そして当該環状空間内に、ナット昇降スリーブ 1 5 に設けられた上記螺旋状に進行する摺動溝 2 1 とに係合されて嵌合されたナット昇降プレート 1 7 が回転自在にかつボールねじ軸 9 の軸方向を拘束した形態で収納される。またリング部材 2 4 はナット昇降スリーブ 1 5 の外周面をボールねじ軸 9 の軸方面に摺動可能に支持してナット昇降スリーブ 1 5 を収納するようになっている。

#### 【 0 0 3 7 】

ウォーム 1 8 が回転すると、当該ウォーム 1 8 と噛み合うウォームホイール歯片 1 9 を介しナット昇降プレート 1 7 が回転させられ、案内係合部 2 2 が回転する。即ち、当該案内係合部 2 2 がナット昇降スリーブ 1 5 に設けられた螺旋状に進行する摺動溝 2 1 に沿って回転することとなり、ナット昇降スリーブ 1 5 をその軸方向、すなわち上下方向に微小移動させることとなる。

#### 【 0 0 3 8 】

この摺動溝が形成されたナット昇降スリーブ 1 5 と、ウォームホイール歯片 1 9 及び案内係合部 2 2 が設けられたナット昇降プレート 1 7 と収納体 1 6 の各構造については、後ほどその構造を詳しく説明する。

#### 【 0 0 3 9 】

基板 1 と支持板 3 との間に、スライドプレート 5 の位置、すなわち押圧子 6 の位置を検出するパルススケール 3 5 が 4 つのガイドバー 2 にそってそれぞれ取り付けられ、それぞれのパルススケール 3 5 を読取る検出部 3 6 が対応したスライドプレート 5 の位置にそれぞれ設けられている。このパルススケール 3 5 と検出部 3 6 とによって得られるスライドプレート 5 の位置検出信号をもとに、定点加工が行われる。

#### 【 0 0 4 0 】

定点加工が予め設定された回数に到達した場合、または定点加工の都度、押圧子 6 の初

期高さ $H_0$ の位置においてモータ8の作動を停止させ、ウォーム18を回転させるモータ41（図2参照）に予め設定された個数の例えばパルス状電圧を印加する。これによりモータ41が所定量だけ回転し、ナット昇降プレート17の回転を介してナット昇降スリーブ15をその軸方向に微小移動させる。このナット昇降スリーブ15の移動により収納体16を介してスライドプレート5が上下方向に移動され、押圧子6の位置が上記 $H_0$ から変位する。この変位が前記パルススケール35と検出部36とによって検出され、当該変位を相殺するためモータ8に対して若干の電圧を印加して、押圧子6の初期高さ $H_0$ が常に一定に保持される。

#### 【0041】

上記の補正に伴うボールねじ軸9の回転により、ボールねじ軸9とナット部材13との相対位置が変化し、ボールねじ係合に形成されたボールとボール溝との相対位置を変化させることができるから、定点加工を確保しつつ、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができ、以後継続して定点加工を行うことができる。

#### 【0042】

差動機構14について、更に詳細に説明する。

図2は図1のA-A矢視図、図3は図2のB-B矢視図、図4は図2の右側面図、図5はナット昇降スリーブとナット昇降プレートとの一実施例組み立て前の分解斜視図をそれぞれ示している。

#### 【0043】

図2ないし図5において、図5で示されたナット昇降スリーブ15とナット昇降プレート17とが組み合わされた形態で収納されてなる収納体16は、中央部に段差付の穴25が穿設された略円形をなす収納部材23と、ナット昇降スリーブ15とナット昇降プレート17とを図3や図4に図示の如く組み合わせた状態で穴25に収納した後に収納部材23の上端面に固着されるリング部材24とで構成されている。

#### 【0044】

収納部材23の内部には、図3図示の如く回転自在に軸承されたウォーム18が設けられ、当該ウォーム18はナット昇降プレート17の外周面的一部分に形成されたウォームホイール歯片19と噛み合わされ、収納部材23の外部に取り付けられているモータ（第2のモータ）41によってナット昇降プレート17が回転するように構成されている。

#### 【0045】

図5は、ナット昇降スリーブ15とナット昇降プレート17とについて説明が理解されやすいように傾斜などが誇張して描かれている。

#### 【0046】

ナット昇降スリーブ15は図6ないし図10に示され、ナット昇降プレート17は図11ないし図13に示されている。

#### 【0047】

図6はナット昇降スリーブの一実施例平面図、図7は図6のC-C矢視断面図、図8は図6のD-D矢視断面図、図9は右側面図、図10は裏面図をそれぞれ示している。

#### 【0048】

ナット昇降スリーブ15は、図5にも明瞭に示される如く、中心部に開孔42をもち、上面部分に開孔42の周囲にもうけた凹所43をもっている。そして、全体は円筒状に構成され、外周面に螺旋状に進行する摺動溝21が形成される。当該摺動溝21によって分割されて上部円環部47と下部円環部48とが存在し、下部円環部48は、後述するようにナット昇降プレート17における案内係合部22を嵌め込む切欠部44がもうけられる。図示実施例の場合には、ナット昇降プレート17に案内係合部22が2箇所存在することから、切欠部44は2箇所もうけられている。切欠部44の左右端に端部45、46が示されている。

#### 【0049】

上部円環部47と下部円環部48との間に存在する摺動溝21が螺旋状に進行するように形成されていることは、図6におけるC-C矢視断面図として示される図7に明瞭に顕

れている。下部円環部 4 8 において、2 個所の切欠部 4 4 , 4 4 が存在している状況は、裏面図として示される図 1 0 に明瞭に顕れている。

#### 【 0 0 5 0 】

ナット昇降プレート 1 7 は図 1 1 ないし図 1 3 に示されている。図 1 1 はナット昇降プレートの一実施例平面図、図 1 2 ( A ) は図 1 1 における案内係合部 2 2 が存在していない部分の断面図、図 1 2 ( B ) は図 1 2 ( A ) における E - E 矢視断面図、図 1 3 は図 1 1 における案内係合部 2 2 が存在している部分の断面図を夫々示している。

#### 【 0 0 5 1 】

ナット昇降プレート 1 7 は、図 5 にも明瞭に示される如く、中心部に開孔 5 5 をもち、全体を円環状に形成され、当該円環部 5 6 における外周の一部にウィームホイール歯片 1 9 が設けられている。また円環部 5 6 の円周面に、図示の場合には、2 個の案内係合部 2 2 , 2 2 がもうけられている。

#### 【 0 0 5 2 】

案内係合部 2 2 , 2 2 は、ナット昇降スリーブ 1 5 における螺旋状に進行する摺動溝 2 1 に、いわばピッタリと係合しつつ、当該摺動溝 2 1 内を回動できるように形成されている。案内係合部 2 2 , 2 2 が夫々上記摺動溝 2 1 の傾斜面に対応する傾斜角  $\theta$  をもって円環部 5 6 の内周面にもうけられている状況は、図 1 2 ( A ) に明瞭に顕れている。なお案内係合部 2 2 の断面形状がコ字形状に形成されており、案内係合部 2 2 は 2 つの上下の平面 2 2 a , 2 2 b と、これらの平面 2 2 a , 2 2 b とを結ぶ垂直面 2 2 c とをもっている。この状況は、図 1 2 ( B ) に明瞭に顕れている。

#### 【 0 0 5 3 】

なお案内係合部 2 2 における断面のコ字形状は、上述のナット昇降スリーブ 1 5 における摺動溝 2 1 の断面形状 ( 図示せず ) と対応している。このように構成することによって、ナット昇降プレート 1 7 がナット昇降スリーブ 1 5 における摺動溝 2 1 内を回動する際における、ナット昇降プレート 1 7 とナット昇降スリーブ 1 5 との間の非所望なガタ付きを防止し、かつ案内係合部 2 2 の機械的強度を充分に保証することが可能となる。

#### 【 0 0 5 4 】

ナット昇降プレート 1 7 をナット昇降スリーブ 1 5 と係合するに当たっては、ナット昇降プレート 1 7 における案内係合部 2 2 , 2 2 を、ナット昇降スリーブ 1 5 における切欠部 4 4 , 4 4 と対応づけ、ナット昇降スリーブ 1 5 における上部円環部 4 7 側に押付けた上で、ナット昇降スリーブ 1 5 における摺動溝 2 1 に沿って回動させるようにする。このように、両者を係合することによって、図 2 に示す収納体 1 6 が形成される。

#### 【 0 0 5 5 】

なお、図 2 に明瞭に示される如く、ナット昇降スリーブ 1 5 は、2 つの切欠部 4 4 , 4 4 が存在しており、当該 2 つの切欠部 4 4 , 4 4 の間に摺動溝 2 1 , 2 1 が形成されている。図 2 においては、摺動溝 2 1 ( a ) が切欠部 4 4 ( a b ) と 4 4 ( b a ) との間に存在し、摺動溝 2 1 ( b ) が切欠部 4 4 ( b a ) と 4 4 ( a b ) との間に存在している。そして、ナット昇降プレート 1 7 における案内係合部 2 2 ( a ) が摺動溝 2 1 ( a ) と係合し、案内係合部 2 2 ( b ) が摺動溝 2 1 ( b ) と係合する。そしてモータ 4 1 の回動に対応してナット昇降プレート 1 7 の 2 つの案内係合部 2 2 ( a ) と 2 2 ( b ) とが、ナット昇降スリーブ 1 5 における 2 つの摺動溝 2 1 ( a ) と 2 1 ( b ) とに沿って夫々回動する。

#### 【 0 0 5 6 】

当該ナット昇降プレート 1 7 の回動に対応して、ナット昇降スリーブ 1 5 における摺動溝 2 1 ( a ) , 2 1 ( b ) が前述の如く螺旋状に進行するよう形成されていることから、ナット昇降スリーブ 1 5 が収納部材 2 3 に対して上方向あるいは下方向に僅かに移動する。なお、図 3 に示すピン 2 6 , 2 6 は、ナット昇降スリーブ 1 5 が収納部材 2 3 に対して、軸線に対して回動することを禁止し、軸線に対して上方向または下方向に移動可能にするためのものである。

#### 【 0 0 5 7 】

当該ナット昇降プレート 17 における案内係合部 22 がナット昇降スリーブ 15 における螺旋状の摺動溝 21 内を回動する状況は、従来の構成として示した図 19 における差動キイ 73 が第 1 の可動体 71 と第 2 の可動体 72 との間で図 19 図示の水平方向に移動することに相当している。ただ、図 3 に示す本願の構成の場合には、ナット昇降プレート 17 の回動に対応して、ナット昇降スリーブ 15 は中心軸線に対して同心円上に存在する摺動溝 21 を介して中心軸線に沿って上方向または下方向に力を受けることとなる。

#### 【0058】

このようにナット昇降スリーブ 15 が僅かに上方向または下方向に移動されることによって、図 17 や図 19 に示した従来の構成の場合と同様に押圧子 91 の所期高さ  $H_0$  が僅かに変化する。この変化を補正するようにモータ 8 が僅かに回動せしめられ、押圧子 91 の所期高さ  $H_0$  を保つように制御される。当該制御によって、ナット部材 13 内でボールねじ軸 9 が僅かに回動し、図 14 に示す如く、ボール 54 が僅かに回動する。

#### 【0059】

図 14 は、ボールねじ軸とナット部材との間に存在するボールの状況を表す説明図である。図中の符号 9 はボールねじ軸、54 はボール、53 はボールねじ軸におけるボール溝を表している。なお言うまでもなく、ナット部材 13 の側にも同様のボール溝が存在している。

#### 【0060】

一回または所定回の定点加工時に、ボール 54 と溝 53 とが図 14 に示す押圧点 P1 において圧力がかかっていたとすると、上述のナット昇降スリーブ 15 の上方向または下方向の移動に対応して行われるモータ 8 による補正動作によって、図 17 や図 19 に示した従来の構成の場合と同様に、押圧点 P1 が移動する。例えばボール 54 における点 P2 に移動し、ボールおよび／またはボール溝の局部的摩耗を防止することができる。

#### 【0061】

図 15 と図 16 とは差動機構の他の実施例を示し、図 15 は図 3 に対応する図であり、図 16 は図 2 に対応する図である。

#### 【0062】

図中の符号 9、13 (15)、17、18、19、21、22、23、24、26、44 は、図 2 または図 3 に対応している。

#### 【0063】

図 15 と図 16 とに示す実施例の場合において、図 2 と図 3 とに示す実施例に比べて異なる点は、実質的に次の 2 点である。

#### 【0064】

その 1 つは、図 2 と図 3 とに示すナット部材 13 とナット昇降スリーブ 15 とが一体物として構成されている点である。そしてその 2 つは、図 2 と図 3 とに示すナット昇降プレート 17 における案内係合部 22 に相当するものが  $120^\circ$  間隔で 3 個存在し、かつナット昇降スリーブ 15 における切欠部 44 に相当するものが  $120^\circ$  間隔で 3 個存在している摺動溝 21 に相当するものが当該切欠によって 3 つに分離されている点である。

#### 【0065】

図 15 と図 16 との実施例の場合の構造と機能とは、図 2 と図 3 とに示すものと基本的には同じであるので、詳細な説明を省略するが、ナット部材 13 とナット昇降スリーブ 15 とを一体物として製作しているために、ナット部材 13 とナット昇降スリーブ 15 とを結合するねじ止が不要となる。また案内係合部 22 が 3 個存在することから、ナット昇降スリーブ 15 を上方向あるいは下方向に移動せしめる力が、ナット昇降スリーブ 15 の中心軸線に対して  $120^\circ$  隔てたバランスの良い位置から作用することとなる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0066】

【図 1】 本発明に係る電動プレス装置の主要部分のその一部分を断面にした一実施例正面図を示している。

【図 2】 図 1 の A-A 矢視図として表した差動機構の詳細図である。

【図 3】 図 2 の B－B 矢視図として表した差動機構の詳細図である。

【図 4】 図 2 の右側面図である。

【図 5】 ナット昇降スリーブとナット昇降プレートとの一実施例組み立て前の分解斜視図である。

【図 6】 ナット昇降スリーブの一実施例平面図である。

【図 7】 図 6 の C－C 矢視図として表した断面図である。

【図 8】 図 6 の D－D 矢視図として表した断面図である。

【図 9】 ナット昇降スリーブの一実施例右側面図である。

【図 10】 ナット昇降スリーブの一実施例裏面図である。

【図 11】 ナット昇降プレートの一実施例平面図である。

【図 12】 ナット昇降プレートの断面図である。

【図 13】 ナット昇降プレートの他の方向の断面図である。

【図 14】 ボールねじ軸とナット部材との間に存在するボールの状況を表す説明図である。

【図 15】 差動機構の他の実施例の図 3 に対応する詳細図である。

【図 16】 差動機構の他の実施例の図 2 に対応する詳細図である。

【図 17】 従来の電動プレス装置の要部縦断面正面図である。

【図 18】 図 17 の矢視 X－X の要部断面平面図である。

【図 19】 従来の電動プレス装置の構成図である。

【図 20】 可動体と差動キイとを示す要部断面図である。

#### 【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

1：基板

2：ガイドバー

3：支持板

5：スライドプレート

6：押圧子

7：テーブル

8：モータ（第 1 のモータ）

9：ボールねじ軸

12：連結機構

13：ナット部材

14：差動機構

15：ナット昇降スリーブ

16：収納体

17：ナット昇降プレート

18：ウォーム

19：ウォームホイール歯片

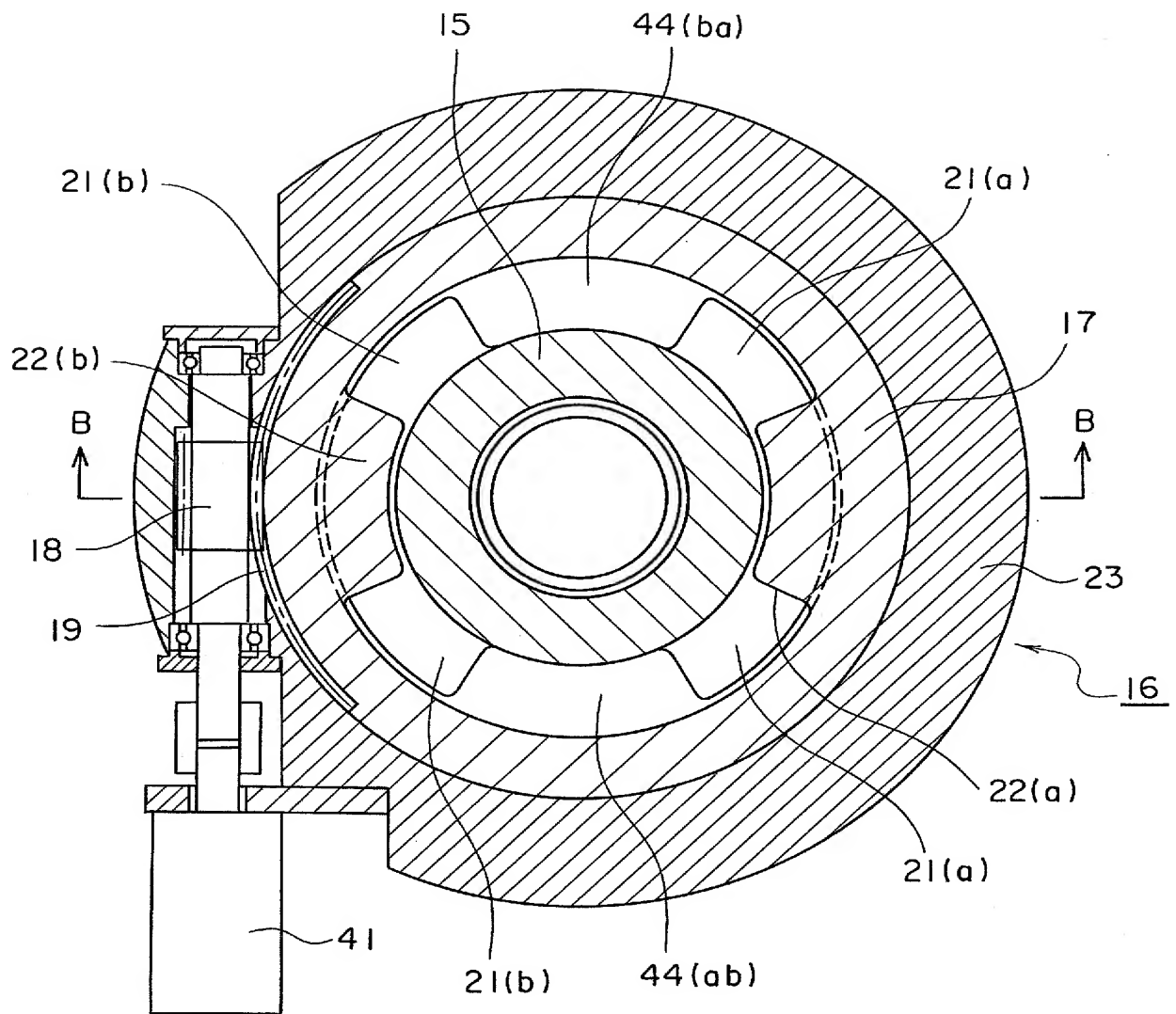
21：摺動溝

22：案内係合部

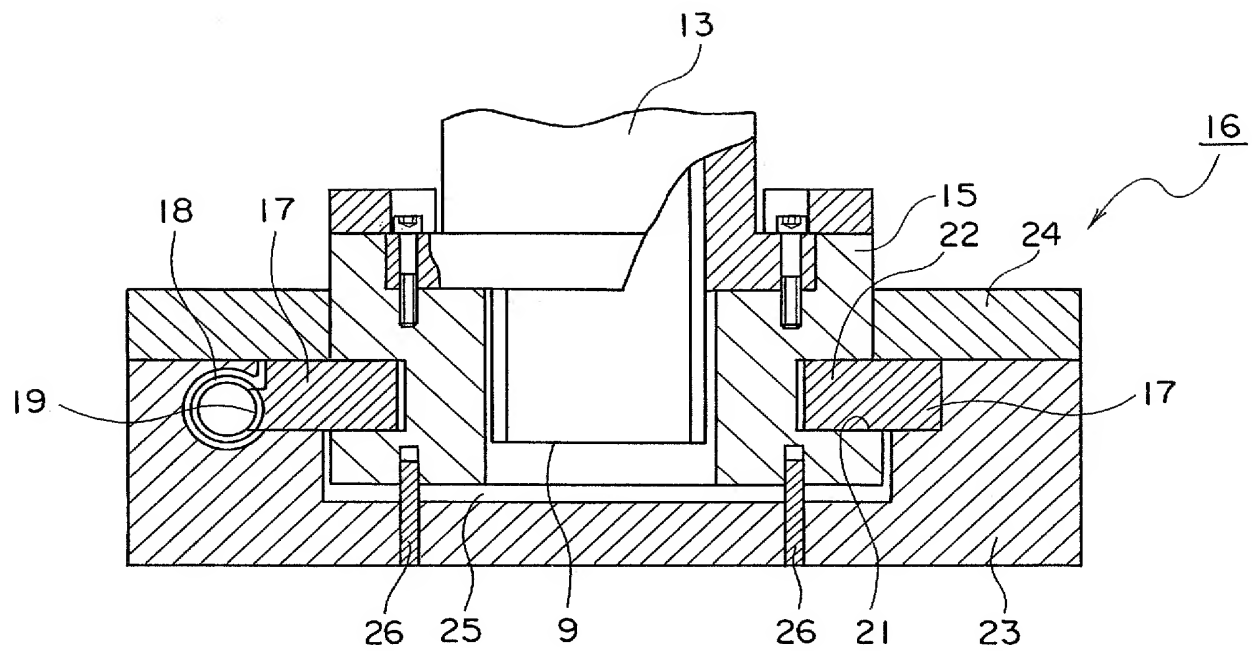
44：切欠部



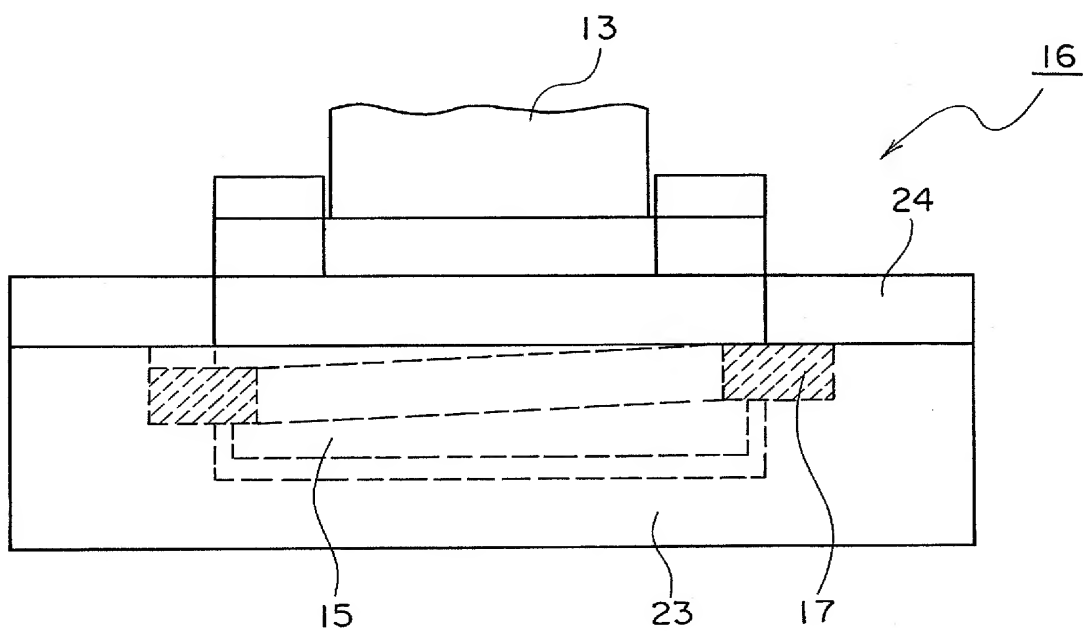
【図 2】

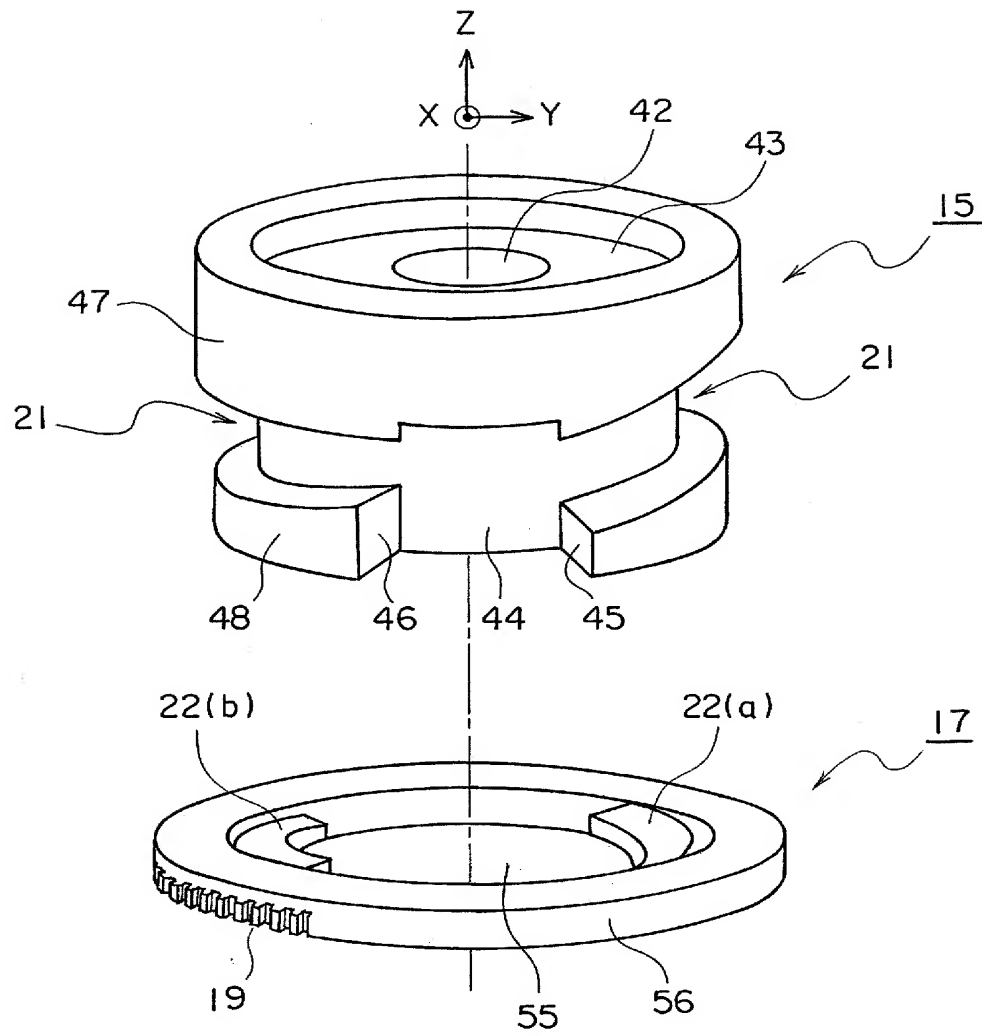


【図 3】

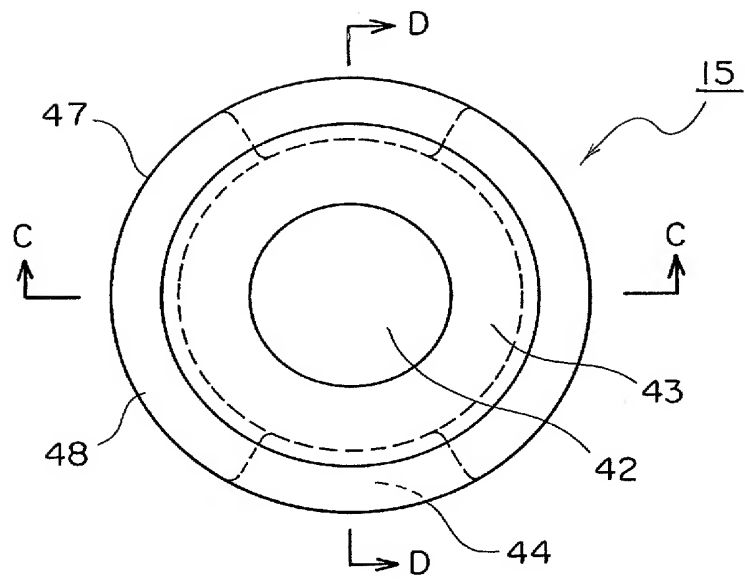


【図 4】

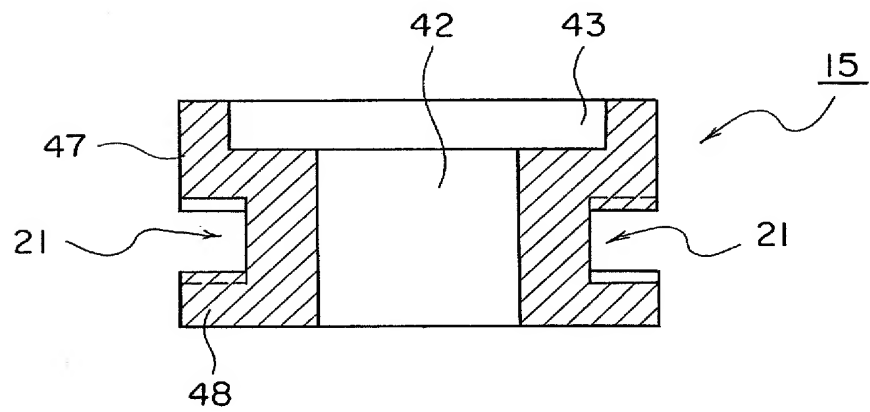




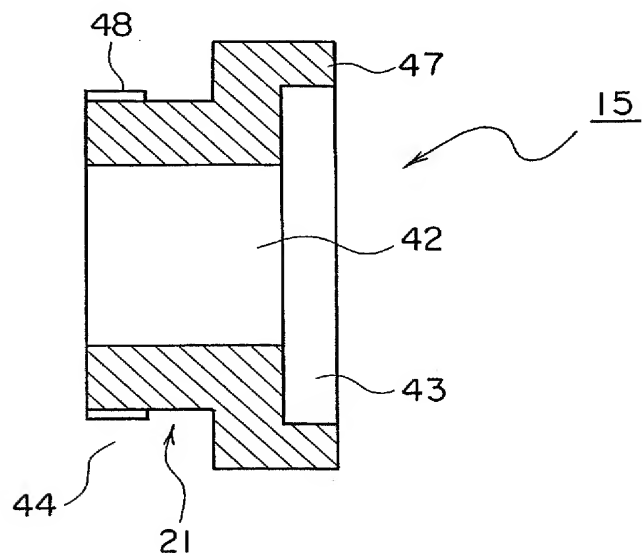
【図 6】



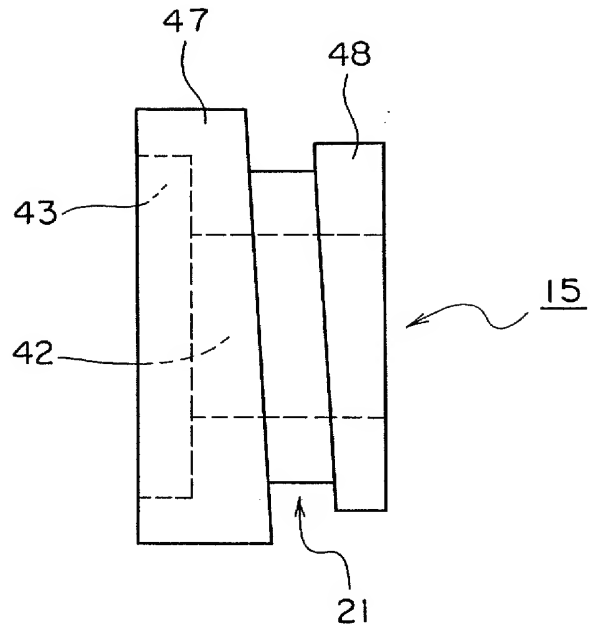
【図 7】



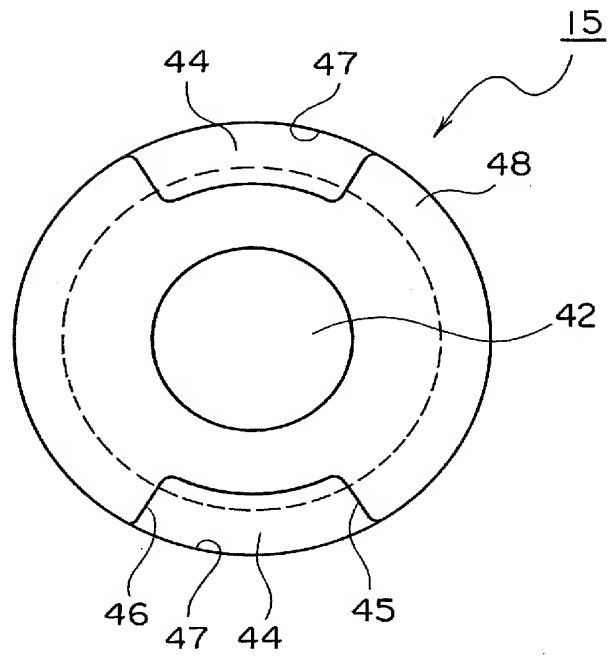
【図 8】



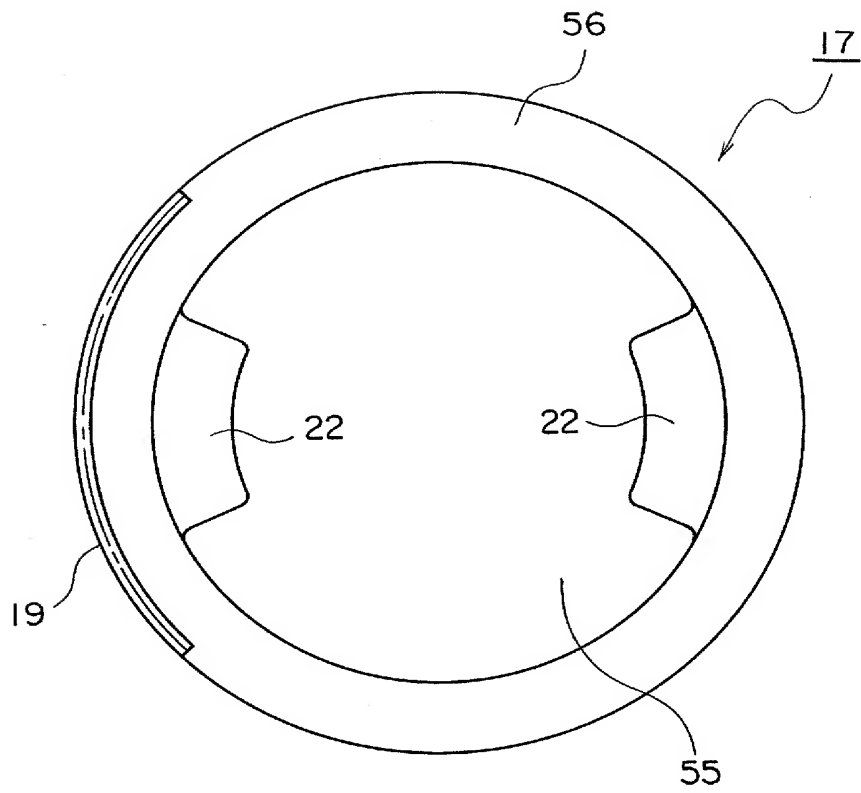
【図 9】



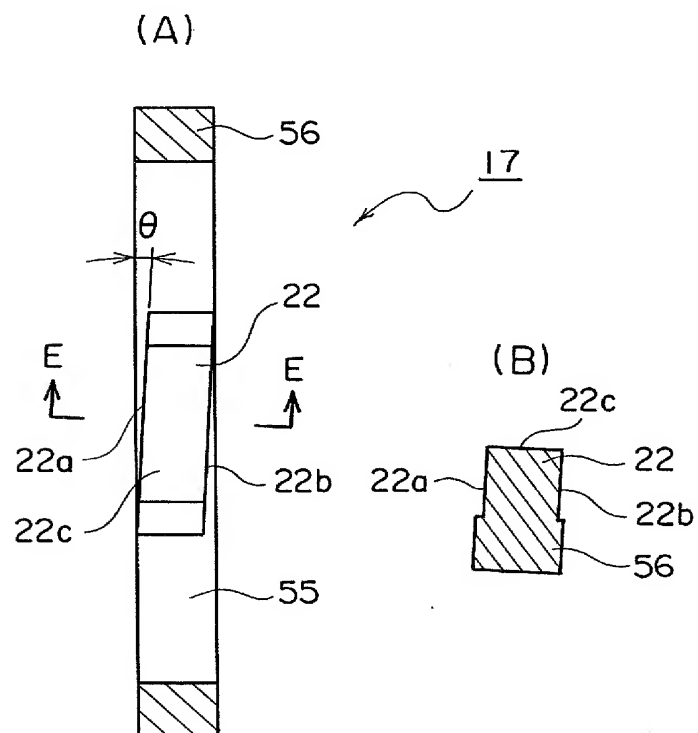
【図 10】



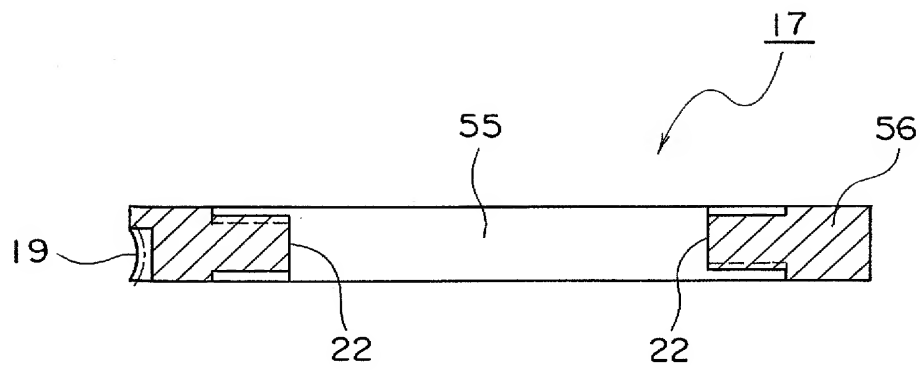
【図 1 1】



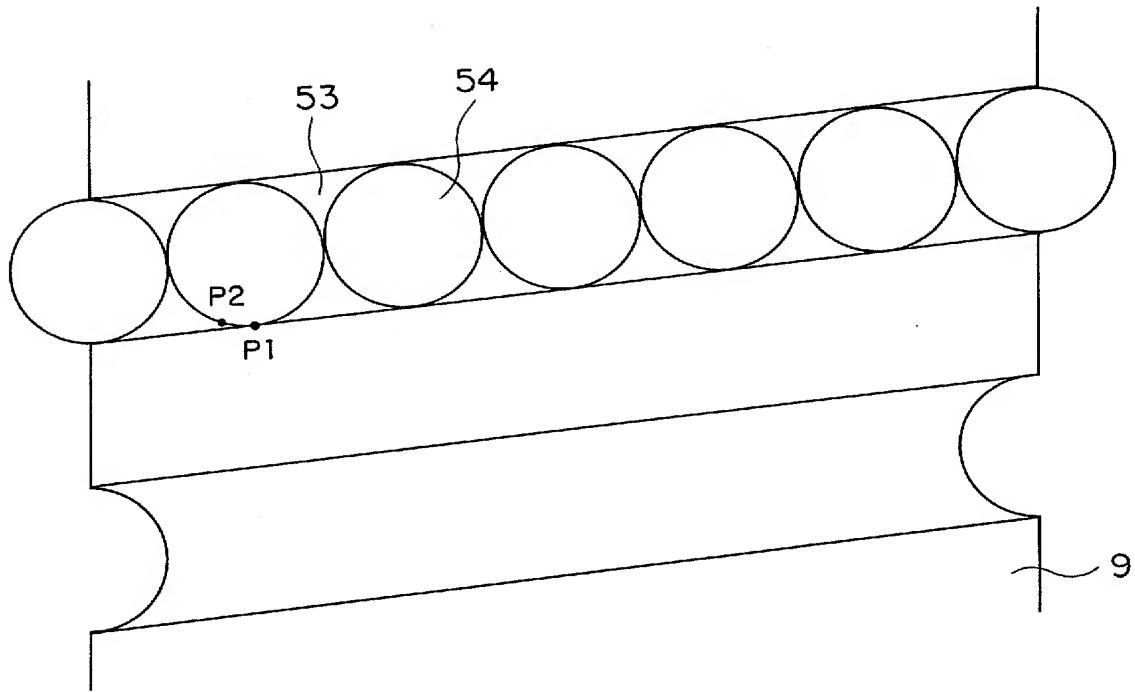
【図 1 2】



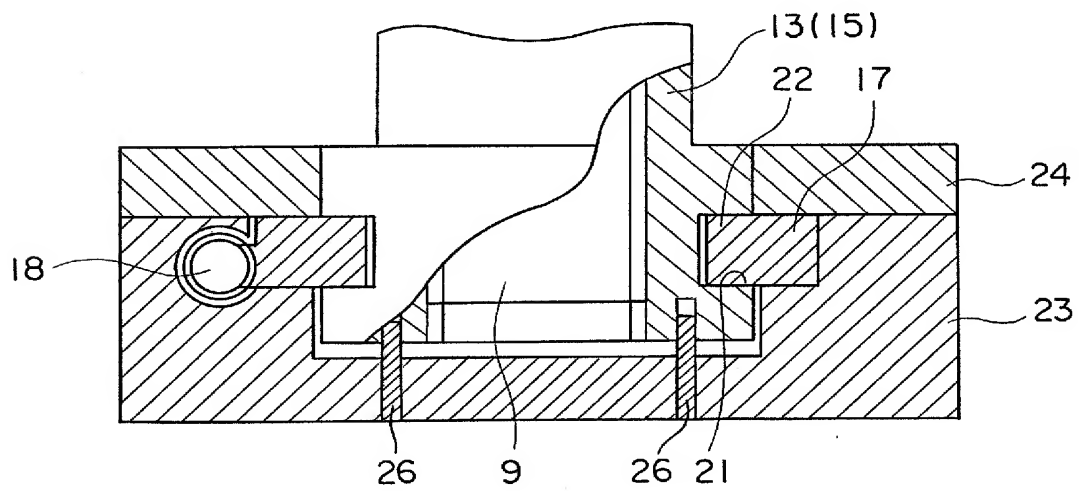
【図 1 3】



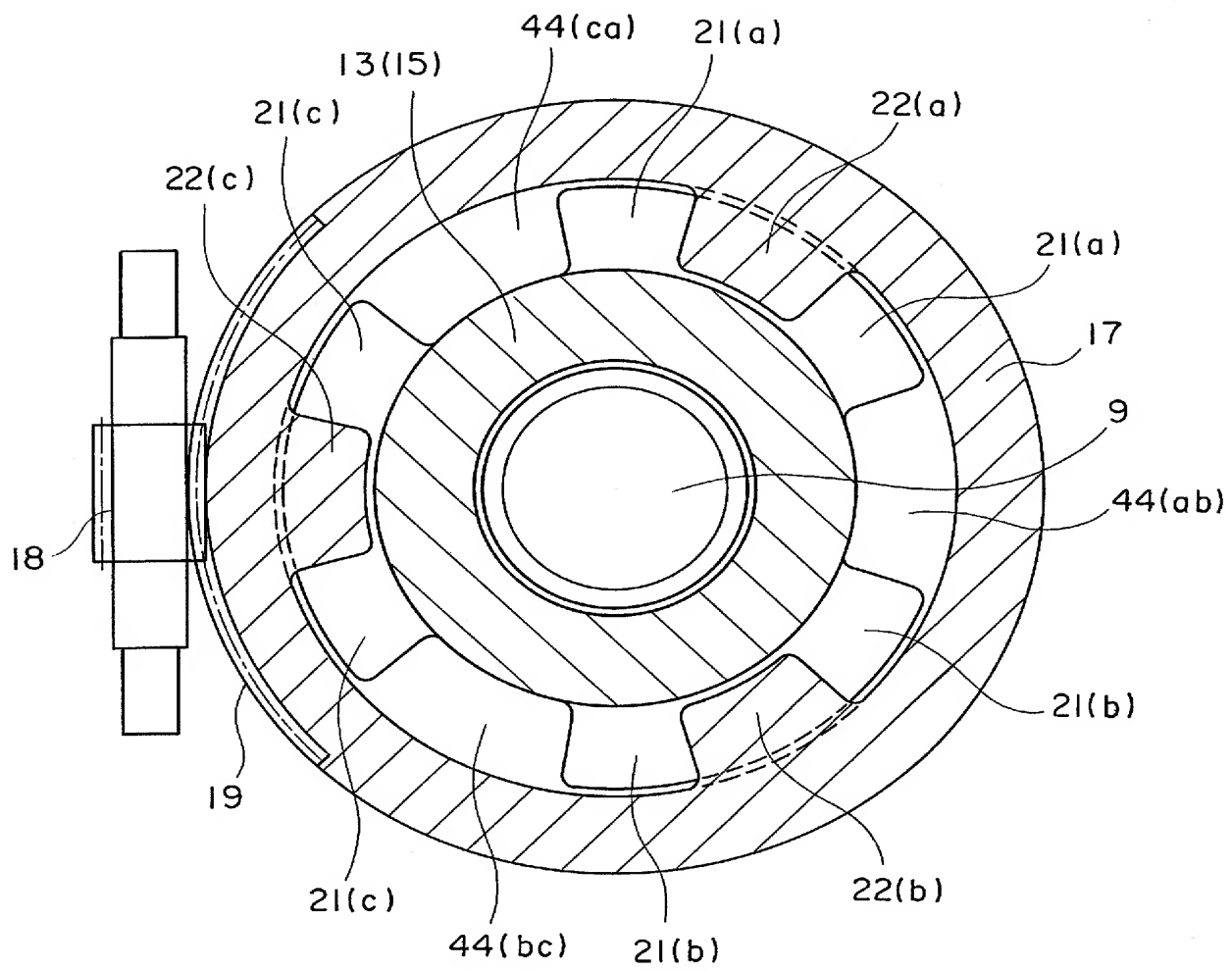
【図 1 4】

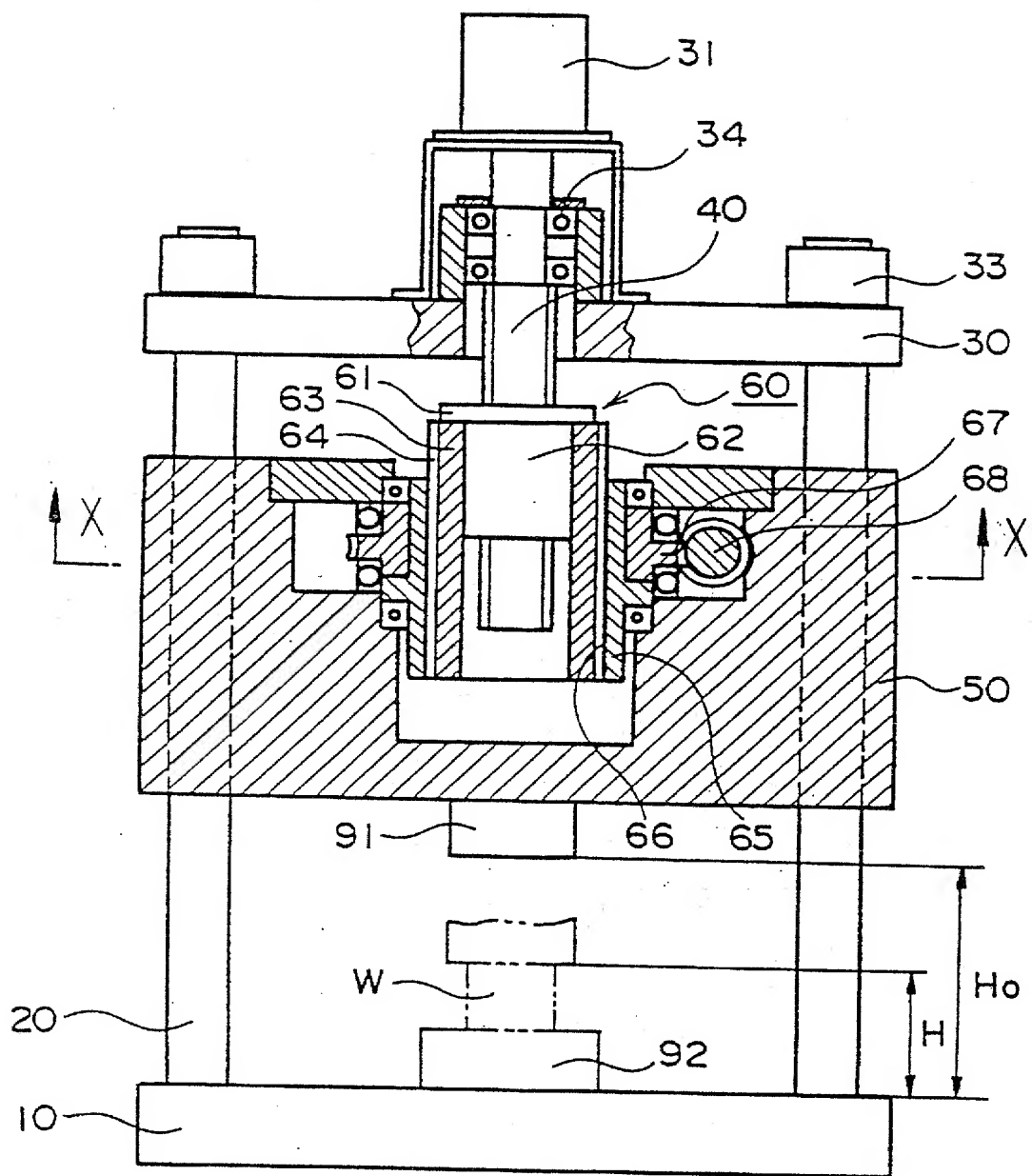


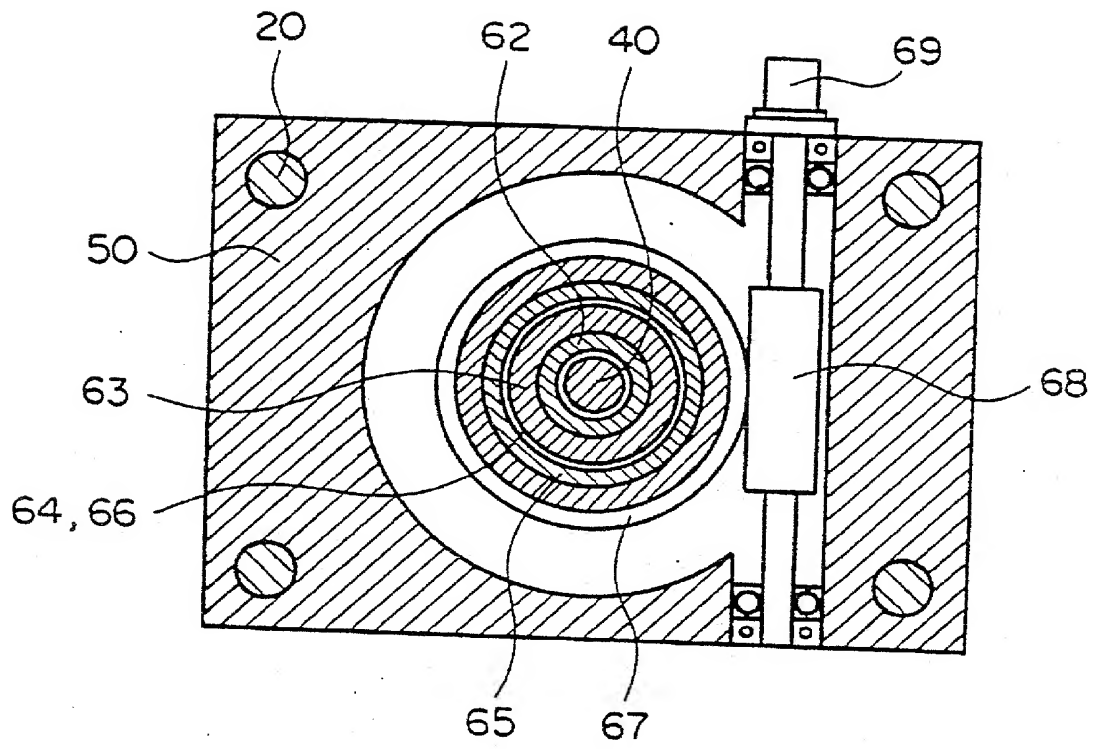
【図 1 5】

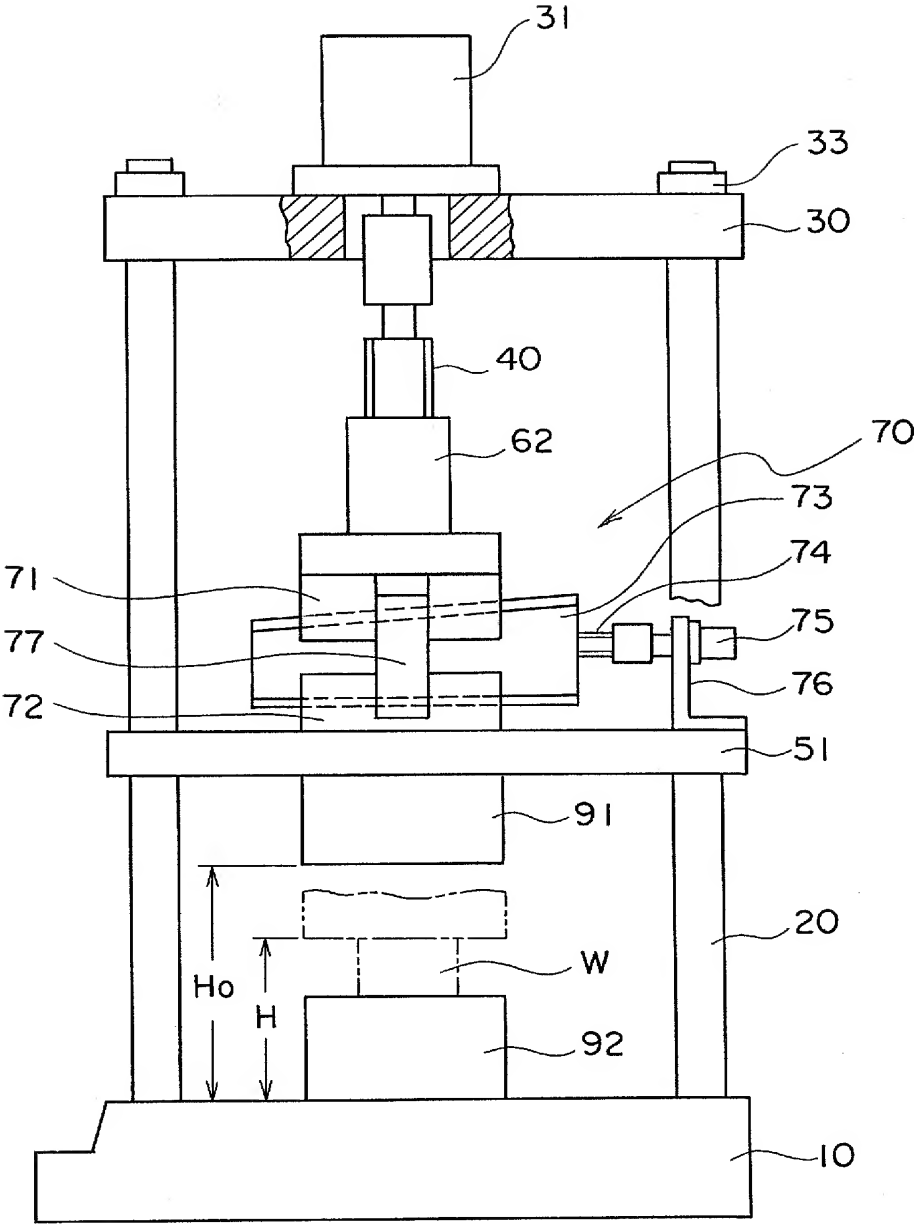


【図 16】

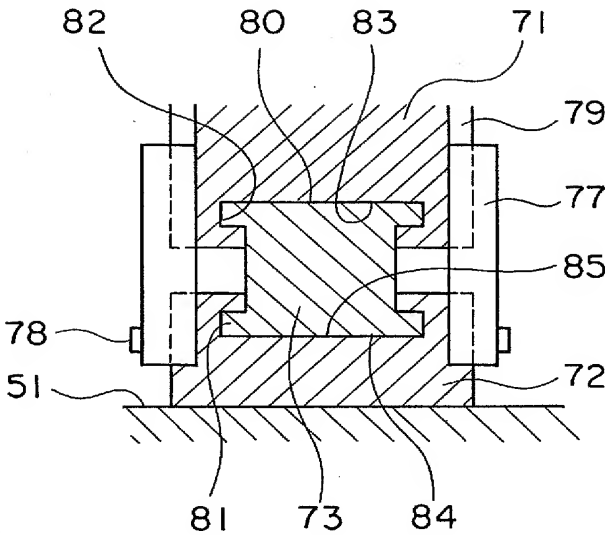








【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、公知文献における差動キイが直線状に移動する構造に代えて円周状に移動する構造とし、正確な位置制御を要する定点加工を高精度で長時間可能ならしめる電動プレス装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 第1のモータ（8）でスライドプレート（5）を上下動して被加工物を定点加工する電動プレス装置において、差動機構として、外周面に螺旋状に進行する摺動溝（21）をもつ円筒状のナット昇降スリーブ（15）と、当該摺動溝に嵌合されて摺動する案内係合部（22）をもつナット昇降プレート（17）と、ナット昇降プレート（17）を回動させる第2のモータ（41）とを有する。

【選択図】 図1

## 出願人履歴

0 0 0 1 5 4 7 9 4

20001128

住所変更

神奈川県厚木市飯山3 1 1 0 番地

株式会社放電精密加工研究所